

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra informatiky

Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practise in the Company

2009

Jiří Otisk

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě dne 7. května 2009

.....
podpis

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedení firmy B PLUS TV a.s. za poskytnutí příležitosti k vykonání odborné praxe, odbornému konzultantovi Oldřichu Burgerovi za jeho trpělivost a vstřícnost při vedení odborné praxe a všem zaměstnancům firmy za jejich kolegiální a pomoc při řešení jednotlivých úkolů.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá stručným popisem průběhu absolvování individuální odborné praxe ve firmě B PLUS TV a.s. Je zde popsáno jak odborné zaměření studenta na pracovišti, tak jednotlivé úkoly, které mu byly v průběhu praxe zadány. U každého zadaného úkolu je popsán postup řešení spolu s teoretickými a praktickými zkušenostmi nebo dovednostmi, které byly získány, nebo chyběly. V závěru jsou shrnuty dosažené výsledky v průběhu praxe a její celkové zhodnocení.

Klíčová slova

Odborná praxe, DVB-T, DVB-S, mikropočítač, vektorový analyzátor, síťová struktura, bezpečnostní politika, recovery plán, zabezpečení sítě, DNS server.

Abstract

bachelor work is concerned with brief description of process of individual professional practise in the company B PLUS TV a.s. In this work is described students specialization in company department and individual tasks which was assigned to student during practice. For each task there is a description of process solution and practical and theoretical experiences or skills which was given or which was missing. At the end of work are summarized achievements during practise.

Keywords

Professional practise, DVB-T, DVB-S, microcomputer, vector analyser, network structure, security policy, recovery plan, network security, DNS server.

Seznam použitých zkratk

UHF	- Ultra High Frequency, frekvenční pásmo 300MHz – 3GHz.
DVB-T	- Digital Video Broadcasting Terrestrial, standart pro digitální pozemní televizní vysílání.
DVB-S	- Digital Video Broadcasting Satellite, standart pro digitální satelitní televizní vysílání.
QPSK	- Quadrature Phase-Shift Keying, digitální modulace.
QAM16	- Quadrature Amplitude Modulation, digitální modulace.
IF	- Intermediate Frequency, mezifrekvence.
MPEG	- Moving Picture Experts Group, standart pro audio a video kompresi.
FEC	- Forward Error Correction, systém pro opravu chyb při přenosu dat.
PID	- Packet ID, identifikátor paketů v souvislém datovém toku (transport stream).
I2C	- Inter-Integrated Circuit, sériová sběrnice typu multi-master.
HF	- High Frequency, zde obecně popisující vysoké frekvence nad 100MHz.
LCD	- Liquid Crystal Display, zobrazovací prvek na bázi tekutých krystalů.
CSV	- Comma Separated Values, datový soubor s hodnotami oddělenými čárkou.
GUI	- Graphics User Interface, grafické uživatelské rozhraní.
SSH-2	- Secure Shell version 2, síťový protokol pro vytvoření bezpečné komunikace.
DNS	- Domain Name System, hierarchický systém pro pojmenování síťových zdrojů.
DHCP	- Dynamic Host Configuration Protocol, protokol pro síťovou konfiguraci.
IP	- Internet Protocol, protokol pro síťovou komunikaci.
MCU	- Microcontroller Unit, jednotlivý chip který obsahuje strukturu mikropočítače.

Obsah

1.	ÚVOD	1
2.	ODBORNÉ ZAMĚŘENÍ FIRMY A PRACOVNÍ ZAŘAZENÍ STUDENTA	2
3.	ZADANÉ ÚKOLY	3
3.1	Digitální televizní vysílání, DVB-T/DVB-S	3
3.2	Uživatelské rozhraní generátoru do 2,4GHz	5
3.3	Návrh programu pro převod protokolu z HP 8510C do formátu csv	6
3.4	Správa firemní počítačové sítě	6
4.	ZNALOSTI A DOVEDNOSTI SCHÁZEJÍCÍ V PRŮBĚHU PRAXE	9
5.	ZÁVĚR	10

1. Úvod

Mnohé praktické úkoly se mohou na první pohled zdát velmi jednoduché, avšak až jejich samotné řešení odhalí jednotlivé problémy a nutnost studia dané problematiky v mnohem širším spektru, než zaujímá samotný úkol.

První kapitola je věnována popisu odborného zaměření firmy a zařazení studenta během odborné praxe. V následujících kapitolách jsou popsány zadané úkoly a postup jejich řešení, které vyžadovaly jak aplikaci již získaných znalostí a dovedností, tak jejich nové získání.

V kapitole 3.1 je popsán komplexní úkol zabývající se problematikou digitálního televizního vysílání a jeho nasazení v praxi. Zahrnuje jak teoretickou část této problematiky, tak praktickou realizaci řešení.

Kapitola 3.2 se zabývá tvorbou uživatelského rozhraní pro generátor do 2,4GHz, který byl vyroben pro vývojovou laboratoř firmy B PLUS TV a.s. Popisuje hardwarový a softwarový vývoj, který řeší tento úkol.

Následující kapitola 3.3 obsahuje popis úkolu pro vytvoření aplikace převádějící výstupní měřicí protokol z vektorového analyzátoru HP 8510C do datového souboru s hodnotami oddělenými čárkami (csv) pro tvorbu grafů měření.

Poslední úkol v kapitole 3.4 popisuje zadání pro správu počítačové sítě. Řeší problémy DNS serveru pro vnitřní síť, bezpečnostní politiky pro jednotlivá oddělení firmy, řešení krizových situací v souvislosti s datovou správou a vzdálený přístup k datům přes SSH tunel.

V závěru jsou shrnuty výsledky jednotlivých úkolů a celkové zhodnocení praxe.

2. Odborné zaměření firmy a popis pracovního zařazení studenta

Hlavní zaměření firmy B PLUS TV a.s. jsou telekomunikační služby. Aktuálně je podnikatelská činnost firmy zaměřena na segmenty:

- televizní vysílače v pásmech UHF, 2.5 GHz a 12 GHz,
- mikrovlnné trasy pod obchodní značkou microwapp® pro přenos signálů audio/video a datových signálů v pásmech 24 GHz , 10.3 GHz a 5.8 GHz,
- bezdrátový rozhlas s možností jeho využití jako koncového prvku v jednotném systému vyrozumění a varování obyvatelstva.
- kamerové systémy pro použití v městských a průmyslových aplikacích.

Student byl během praxe zařazen do oddělení technologického vývoje, kde se podílel jak na vývoji nových technologických řešení zákaznických požadavků, tak na vývoji produktů připravovaných. V průběhu praxe také pracoval na optimalizaci a správě firemní počítačové sítě spolu s řešením jednotlivých problémů.

3. Zadané úkoly

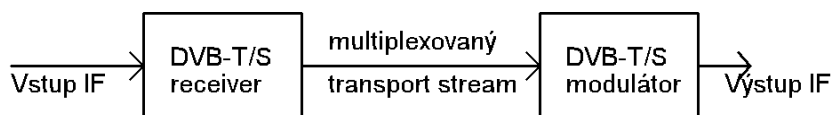
3.1 Digitální televizní vysílání, DVB-T/DVB-S

Hlavním úkolem během praxe bylo zvládnutí teorie digitálního televizního vysílání a jeho nasazení v praxi. Jednalo se o komplexní úkol zahrnující teoretické znalosti digitální komprese obrazu a zvuku, standartu DVB-T a DVB-S, možnosti použití externích MPEG transport stream výstupů z jednotlivých zařízení, vysílání a příjem takto zpracovaného signálu spolu s možností opravení poškozeného signálu a jeho retranslaci. Dále zvolení vhodné technologie pro pokrytí míst se špatným dosahem nebo rušením a oživení této technologie v aplikaci.

Postup pro řešení úkolu jsem zvolil s ohledem na své znalosti v tomto oboru, které byly v době zadání pouze rámcové. Z tohoto důvodu bylo třeba celou problematiku nejdříve nastudovat z mnoha pramenů jak knižního vydání tak v digitální formě na internetu. Po zvládnutí teoretické části bylo nutné vybrat vhodnou technologii, která splní zadané parametry:

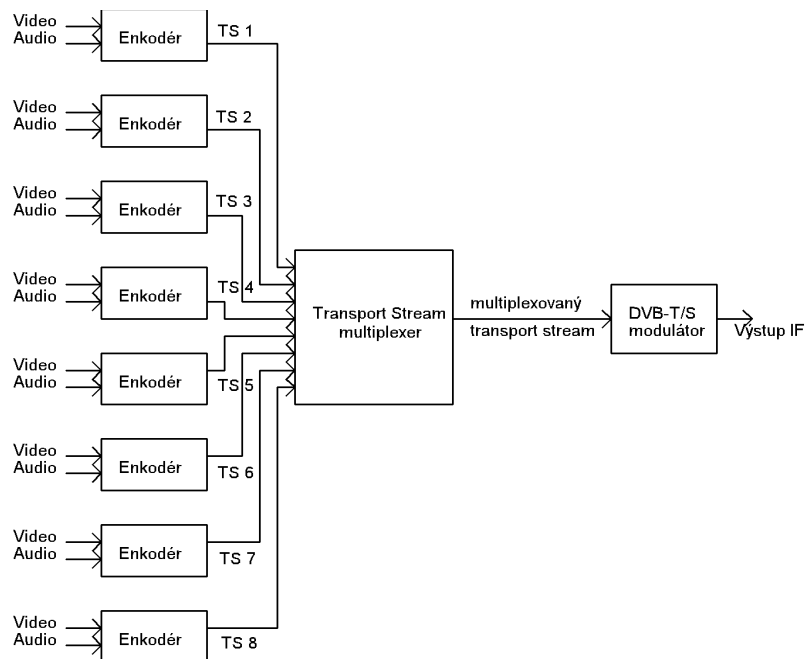
- Základní nabídka 8 kanálů.
- Možnost jednoduše a levně rozšiřovat množství vysílaných kanálů.
- Celkový datový tok transport streamu 40Mb/s při šířce pásma maximálně 36MHz.
- Robustní kódování, které zaručí bezproblémový příjem při úrovni -50dBm.
- Možnost vícenásobné retranslace s opravou poškozeného signálu.
- Příjem pomocí běžně dostupných přijímačů.

Před samotným výběrem technologie bylo třeba vytvořit blokové schéma, aby byla jasná představa, z jakých komponentů se bude systém skládat. Na obr. 2 je blokové schéma vysílací části, na obr. 1 je schéma retranslační části. Výstup mezifrekvence IF je veden dále do upconverteru, který vysílá v satelitním pásmu, takže vysílání je možné zachytit pomocí běžné DVB-S přijímací soupravy.



Obr. 1

3. Zadané úkoly



Obr.2

Při výběru mezi modulacemi vyhověla modulace DVB-S, která má robustnější samoopravné kódování typu Reed-Solomon než u DVB-T a používá modulaci signálu QPSK, která je taktéž odolnější vůči rušení než modulace QAM16 u DVB-T. Na základě blokových schémat a požadované modulace byly vybrány komerčně dostupné komponenty pro jednotlivé moduly, které byly následně dle dokumentace složeny do jednoho celku.

Po složení bylo třeba celý systém v laboratoři oživit a nastavit potřebné parametry pro provoz. Mezi hlavní parametry patří například:

- frekvence modulátoru
- symbol rate (množství modulačních symbolů, které nesou data za vteřinu)
- datové toky jednotlivých transport streamů
- FEC (poměr redundance dat pro Reed-Solomonův opravný algoritmus)
- tabulky pro jednotlivé programy obsahující PID (packet id) pro jednotlivé nosné prvky

Důležité je správné nastavení hodnoty symbol rate vůči datovému toku. Příliš malá hodnota způsobí výpadky obrazu vlivem špatného přenosu, příliš velká hodnota bude zbytečně zabírat velkou šířku pásma, která bude nevyužitá. Parametr FEC je stěžejním poměrem mezi maximálním užitečným datovým tokem a odolností signálu, její nastavení se odvíjelo od výsledků měření v lokalitě pro aplikaci. Hodnoty PID pro jednotlivé kanály musí být unikátní v rámci všech komerčně vysílaných DVB kanálů v dané lokalitě, v případě překrytí by byl vybrán jen jeden kanál s daným PID a ostatní ignorovány.

3. Zadané úkoly

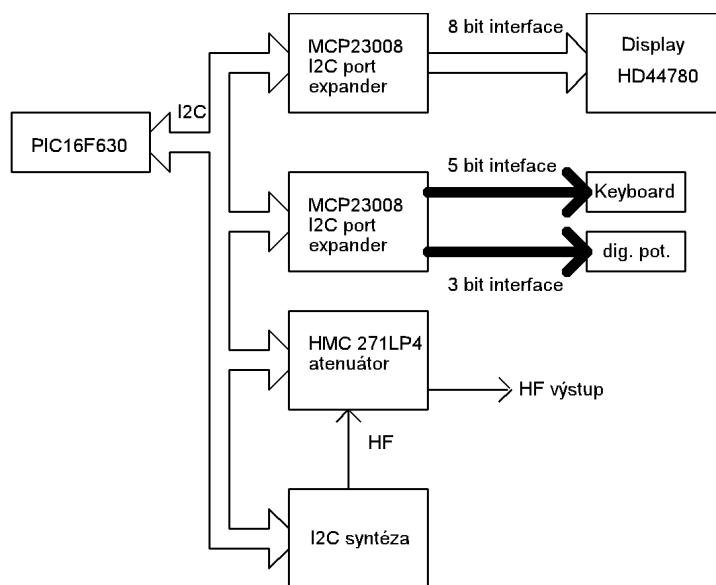
Celý systém byl po otestování nasazen v praxi a spuštěn. Díky dobře zvolené technologii a správnému nastavení všech parametrů systému splnil všechny zadané požadavky, které byly zadány.

Tento úkol přinesl jak velmi bohaté teoretické znalosti, tak praktické zkušenosti z oborů digitálního zpracování signálů a DVB technologie, které bylo třeba samostatně nastudovat z obstaraných materiálů.

3.2 Uživatelské rozhraní generátoru do 2,4GHz

Úkol spočíval v konstrukci uživatelského rozhraní (ovládacího panelu) pro programovatelný generátor do 2,4GHz. Řešení mělo splňovat hlavně požadavky jako dobře čitelné zobrazení nastavené frekvence a nastavení atenuátoru a nastavení frekvence a atenuátoru na klávesnici a pomocí digitálního potenciometru.

Pro řešení tohoto úkolu jsem zvolil aplikaci s monolitickým mikropočítačem, se kterým jsem pracoval během bakalářského studia. Aby bylo konstrukční řešení co nejjednodušší a umožňovalo použití sběrnice, bylo zvoleno schématické zapojení na obr.3



Obr. 3

Řídícím jádrem je monolitický mikropočítač firmy Microchip PIC16F630, který pomocí portových expandérů řídí přes sběrnici I2C dvouřádkový LCD display a klávesnici s potenciometrem. Atenuátor HMC 271LP4 firmy Hittite a programovatelná syntéza mají přímo I2C vstup, takže žádné další pomocné obvody nejsou potřeba.

3. Zadané úkoly

Po teoretickém návrhu bylo třeba nastudovat jednotlivé obvody, jejich detailní možnosti a podmínky pro komunikaci přes I2C. Odlatit softwarové ovládání jednotlivých modulů pomocí programu v MCU PIC psaných v jazyce ANSI C a poté jako celek zavést do provozu.

Přes množství dříve osvojených znalostí a zkušeností byl tento úkol nejen jejich aplikací v praxi, ale obnášel i studium nových poznatků specifických pro danou aplikaci a jejich následné použití k řešení úkolu..

3.3 Návrh programu pro převod protokolu z HP 8510C do formátu csv

Poměrně jednoduchý úkol zadávající návrh pomocného programu pro převod vygenerovaného měřicího protokolu z vektorového analyzátoru HP 8510C do formátu csv, který je možné jednoduše importovat např. do aplikace Microsoft Excel. Pro použití nebylo nutné grafické GUI.

Pro jednoduchou implementaci byl použit programovací jazyk C++ a vývojové prostředí Microsoft Visual Studio 2005. Jelikož zdrojový textový soubor obsahoval informace o aktuální konfiguraci, měřicí rozsah a absolutní hodnotu pro každý měřicí krok vztaženou k rozlišovací schopnosti analyzátoru. Bylo potřeba tyto relevantní údaje ze souboru oddělit a vypočíst z nich reálné hodnoty pro každý měřicí krok, aby z takto vypočtených hodnot bylo možné např. vykreslit graf.

Po dokončení implementace byl program odzkoušen na sérii protokolů a předán do laboratoře jako pomůcka při tvorbě protokolů z měření.

Díky znalostem, získaným během bakalářského studia, bylo možné rychlé a efektivní splnění celého úkolu bez potřeby dalšího doplňkového studia.

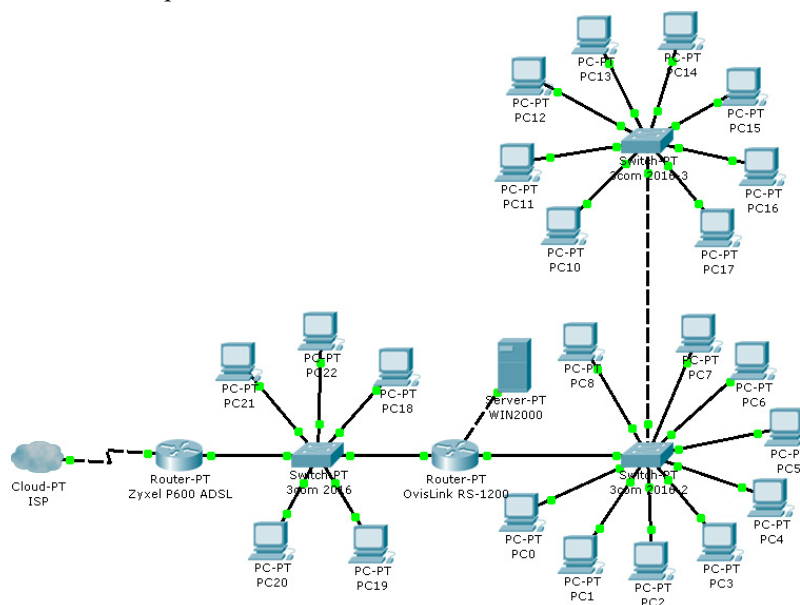
3.4 Správa firemní počítačové sítě

Poslední úkol zahrnoval celkovou správu firemní počítačové sítě s jejím návrhem a obsahoval následující požadavky:

- Návrh struktury celé sítě.
- Návrh bezpečnostních politik pro jednotlivá oddělení ve firmě.
- Návrh řešení krizových situací (vytvoření recovery plánu).
- Řešení zabezpečeného vzdáleného přístupu k souborovému serveru a jeho správy.
- Konfigurace DNS serveru pro vnitřní síť.

Kompletní návrh struktury firemní sítě

Návrh struktury vnitřní sítě spočíval ve zjištění aktuální struktury sítě, používaných síťových prvků, množství stanic na jednotlivých segmentech a plán budoucího rozvoje jednotlivých segmentů. Z těchto informací byl vytvořen návrh strukturované sítě viz. obr. 4, který byl po schválení rozpočtu realizován.



Obr. 4

Tato topologie není nejefektivnější, ale vzhledem k dostupným prvkům splnila požadavek na přesunutí stanic PC18 – PC22 na jinou síť.

Návrh bezpečnostních politik pro jednotlivé oddělení firmy

Návrh bezpečnostních politik zahrnoval jak sestavení přístupových práv pro uživatele v jednotlivých odděleních (marketing, ředitelství, vývoj...), tak omezení ze strany softwarového vybavení pracovních stanic na odděleních (jelikož se nejedná o thin klienty, každá stanice má svou softwarovou výbavu).

Prvním krokem bylo shromáždění informací o potřebách jednotlivých oddělení jako např.:

- Kdy potřebuje oddělení přistupovat k datům.
- Zda je potřeba vzdáleného přístupu.
- Jaké data jsou používána.
- Jaký software je potřebný.

3. Zadané úkoly

Dalším krokem byla kontrola všech softwarových licencí a jejich spárování s aktuálně používaným softwarem. Po tomto kroku bylo již vše připraveno k sestavení bezpečnostních politik, které zavedly uživatelská omezení pro přístup k datovým zdrojům a zamezení užívání softwaru, který není řádně licencován, nemá pracovní využití, nebo by mohl znamenat bezpečnostní hrozbu pro firemní síť.

Návrh řešení krizových situací

Sestavení plánu pro obnovu funkce firemní sítě a datových zdrojů zahrnovalo celkové řešení od poruchy jedné stanice až po kompletní destrukci firemní sítě, např. vlivem přepětí v rozvodu.

Řešení bylo zvoleno po analýze všech požadavků na základě zkušeností a znalostí získaných během bakalářského studia. Jeho realizace spočívala ve vytvoření kompletní zálohy každé pracovní stanice (použitelné pouze pro malé infrastruktury), čímž se zajistila jejich nahraditelnost a obnova do 30 minut po výpadku. Jelikož firemní server pracuje jako souborový i databázový server současně, byly vytvořeny dva externí svazky, jeden svazek je uložen mimo budovu (z důvodu požáru) a druhý je připojen k serveru, který vytváří každý den ve 2:00 ráno zálohu změn. Celková záloha serveru je prováděna každou neděli ve 2:00 ráno, po celkové záloze jsou disky vyměněny až do dalšího cyklu. Díky tomuto systému jsou data na serveru chráněna před chybou hardwaru, před možným nebezpečím v budově (požár, změna klimatu) a před chybou uživatelů (kritická chyba v účetnictví, atd.).

Řešení zabezpečeného vzdáleného přístupu

Z důvodu vzdálené správy a potřeby vzdáleného přístupu k datům bylo potřeba zajistit bezpečný způsob, jak tyto služby poskytnout bez snížení bezpečnosti. Pro tento úkol bylo zvoleno využití SSH-2 tunelu s použitím asymetrických klíčů, které jsou kryté heslem. Pro vytvoření bezpečného tunelu a následného připojení je tedy potřeba mít soukromý klíč a heslo k tomuto klíči. Po vytvoření komunikačního tunelu je veškerá komunikace silně šifrovaná a umožňuje bezpečný přenos informací, čímž byl splněn požadavek na řešení.

Konfigurace DNS serveru pro vnitřní síť

Zavedení DNS serveru ve firemní síti spočívalo v použití pevné adresace jednotlivých stanic namísto dosavadního přidělování DHCP serverem a vytvoření záznamů pro jednotlivé IP adresy pro DNS server. Samotný DNS server byl realizován pomocí firemního serveru se systémem Windows 2000 Server, který bylo třeba nakonfigurovat.

Po dokončení nastavení byla funkčnost překladu jmen na IP adresy otestována pomocí příkazu NSLOOKUP, čímž byl úkol splněn.

4. Znalosti a dovednosti scházející v průběhu praxe

V průběhu praxe scházely znalosti hlavně z oblasti digitalizace obrazu a DVB technologie, což je ovšem pochopitelné vzhledem k předchozí náplni studia. Tyto nedostatky byly rychle kompenzovány díky dovednosti samostudia získané během bakalářského studia, čímž bylo zajištěno bezproblémové splnění úkolů. Chybějící znalosti byly čerpány z následujících materiálů:

DOBEŠ, J., ŽALUD, V. *Moderní radiotechnika*. BEN-technická literatura, 1.vyd. 2006. 768 s. ISBN 80-7300-132-2.

FRANCIS, M., GREEN, R., *Forward Error Correction in Digital Television Broadcast Systems*. URL: <http://www.xilinx.com/support/documentation/white_papers/wp270.pdf>

SAILER, T., REIMANN, S., *DVB Components: Manual and Reference*. URL: <http://download.sr-systems.de/DVB-Manual-en-V2_075dpi.pdf>

ABE, *Digital TV broadcasting handbook*. URL: <http://www.abe.it/private/cartelle%5C5.%20Handbooks%5CH_en_DTVB_01_2004.pdf>

ABE, *DVB-T Digital Terrestrial Broadcasting*. URL: <http://www.abe.it/private/cartelle%5C5.%20Handbooks%5CH_en_DVBT_02_2004.pdf>

ABE, *Broadcast Engineer's Handbook*. URL: <http://www.abe.it/private/cartelle%5C5.%20Handbooks%5CH_xx_BEH_10_1999.pdf>

MICROCHIP, *PIC16F630/676 Data Sheet*. URL: <<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/40039E.pdf>>

MICROCHIP, *MCP23008/MCP23S08 Data Sheet*. URL: <<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/21919e.pdf>>

HITACHI, *HD44780U Data Sheet*. URL: <<http://www.datasheetarchive.com/pdf-datasheets/Datasheets-13/DSA-247674.pdf>>

HITTITE, *HMC271LP4 Data Sheet*. URL: <http://www.hittite.com/content/documents/data_sheet/hmc271lp4.pdf>

5. Závěr

V průběhu praxe byly úspěšně splněny všechny úkoly při dodržení všech stanovených kritérií. Ať už se jednalo o časový harmonogram, finanční rozpočet, nebo funkční nároky. Během řešení úkolů byly zjištěny cenné poznatky v rozdílech jednotlivých řešení v univerzitním prostředí a prostředí firemním, kde je kvůli rozdílným prostředkům pro realizaci potřeba zaujmout odlišný způsob pro hledání řešení.

Tato praxe s možností řešit samostatně reálné problémy je neocenitelnou a velmi přínosnou zkušeností pro další osobní rozvoj a studium. Ukazuje nutnost všeobecného přehledu, i přes specializaci jednotlivých odvětví, který je klíčový pro úspěšné zvládnutí úkolů v praxi a který během studia nebyl tak zřejmý. Při plnění jednotlivých úkolů byly uplatněny jak informace z bakalářského studia, tak informace získané z CISCO akademie.